

**WEST**

Generate Collection

L3: Entry 2 of 3

File: JPAB

Jan 18, 1994

PUB-NO: JP406007971A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06007971 A  
TITLE: LASER BEAM MARKER

PUBN-DATE: January 18, 1994

## INVENTOR-INFORMATION

NAME

COUNTRY

TAKEHISA, KIWAMU

KUWABARA, KOGI

YANO, MAKOTO

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

APPL-NO: JP04165735

APPL-DATE: June 24, 1992

US-CL-CURRENT: 219/121.68

INT-CL (IPC) B23K 26/00; B23K 26/06; H01S 3/106

## ABSTRACT:

PURPOSE: To hardly waste the laser beam and to increase the safety by constituting a laser beam marker where it is unnecessary to receive the laser beam corresponding to the background of letters by using a slab which can generate the laser beam of large output.

CONSTITUTION: A slab 2, a  $\lambda/2$  wavelength plate 7, and a liquid crystal mask 9 are inserted in an optical resonator 1 which is incorporated by total reflection mirrors 3, 4 and PBS 10. The letters to be marked are formed by the pixels where the voltage is not applied in the liquid crystal mask 9, and the laser beam 6e to pass the letters is taken outside from the PBS 10, and an object 12b is marked.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO&amp;Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-7971

(43)公開日 平成6年(1994)1月18日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

B 2 3 K 26/00

26/06

H 0 1 S 3/106

識別記号

片内整理番号

B 7425-4E

Z 7425-4E

J 7425-4E

8934-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-165735

(22)出願日 平成4年(1992)6月24日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 武久 究

茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日

立製作所日立研究所内

(72)発明者 桑原 皓二

茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日

立製作所日立研究所内

(72)発明者 久野 真

茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日

立製作所日立研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

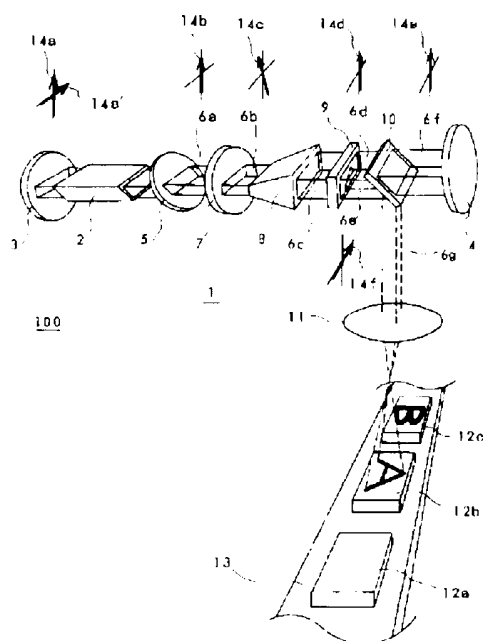
(54)【発明の名称】 レーザマーカ

(57)【要約】

【構成】全反射鏡3、4、及びPBS10とて組まれた光共振器1の中には、スラブ2、1/2波長板7、及び液晶マスク9が挿入される。マーキングする文字は、液晶マスク9中で電圧が印加されていない画素で形成され、ここを通過するレーザ光6eは、PBS10から外部に取り出され、対象物12bをマーキングする。

【効果】文字の背景に相当するレーザ光を受け止める必要が無いレーザマーカを、大出力レーザ光を発生できるスラブを用いて構成するため、レーザ光をほとんど無駄にせず、安全性が高くなった。

図 1



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項】複数枚のミラーを含み、これらによりレーザー光を往復させることができる光共振器において、前記光共振器がスラブ状の固体レーザー媒質と、液晶マスクと、偏光面回転素子と、偏光ビームスプリッタとを含み、前記偏光面回転素子が前記スラブ状の固体レーザー媒質と前記液晶マスクとの間に位置することを特徴とするレーザーマーク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザーマークに係り、特に、スラブ状の固体レーザー媒質を用いた液晶マスク式レーザーマークに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、レーザーマークの一種として、マーキングする文字の選択を液晶マスクによって行う液晶マスク式レーザーマークが知られている。液晶マスクでは、電圧が印加された画素を通過するレーザー光が受ける偏光方向の回転角と、電圧が印加されていない画素を通過するレーザー光が受ける偏光方向の回転角とが約90度異なる性質を有するため、偏光ビームスプリッタ（以下PBSと示す。）により、それぞれのレーザー光を分離でき、マーキングに利用することができる。

【0003】また、スラブレーザーと呼ばれる固体レーザーに用いられるレーザー媒質は、スラブと呼ばれ、その両端面が対称的にカットされており、その断面は長方形状である。このスラブレーザーは、従来のコッド共のレーザー媒質を用いる固体レーザーに比べて、レーザー媒質の体積が大きくとれるため、レーザー出力が1パルスで数十ジュール以上の大出力化が可能である。

【0004】尚、スラブレーザーを光源としたレーザーマークに関しては、例えば、光技術応用プロジェクトの試用評価報告書、光産業技術振興協会、平成元年3月、第32頁から第36頁において説明されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】一般にレーザーマークでは、マーキングする文字等を形成するマスクを利用するため、その文字の背景に対応するレーザー光は分離されて、無駄になってしまふ。特にスラブレーザーを光源とするレーザーマークでは、レーザー出力が大きいので、分離されるレーザー光を受け止めるタンバが、レーザー照射により大きく温度上昇することがある。そのため場合によっては、タンバが破壊することもあり、またそれを防ぐためにタンバを強制水冷する構造にすると、装置が複雑になることも問題であった。

【0006】本発明の目的は、レーザー媒質にスラブを用いるレーザーマークにおいて、マーキングされる文字の背景に対応するレーザー光が無駄にならないレーザーマークを提供することである。

## 【0007】

2

【課題を解決するための手段】前記問題を解決するために、複数枚のミラーを含み、これらによりレーザー光を往復させることができる光共振器において、前記共振器がスラブ状の固体レーザー媒質と、液晶マスクと、偏光面回転素子と、PBSとを含み、前記偏光面回転素子が前記スラブ状の固体レーザー媒質と前記液晶マスクとの間に位置する様にしたものである。

## 【0008】

【作用】共振器中に液晶マスクを挿入して、レーザー光を発生させるならば、液晶マスク上で形成したマーキングさせる文字等に対応する画素を通過するレーザー光と、その文字の背景に対応する画素を通過するレーザー光とにおいて、それぞれの偏光方向を互いに直交させることができるため、共振器中に挿入されたPBSによって、マーキングさせる文字等を通過するレーザー光のみを共振器外部に取り出すことができる。

【0009】ところが、液晶マスクに入射させるレーザー光の偏光方向は、ある定まった方向でなければならず、その方向は液晶マスクによって定まっており、一般に、長方形状である液晶マスクの上下方向にも左右方向にも平行でない。

【0010】これに対して、スラブから発生するレーザー光は、長方形状をしたビーム断面におけるその長方形の短辺に平行な方向（スラブの長辺を水平にして用いる場合、垂直方向になる。）に偏光方向を有する直線偏光の成分がほとんどを占めることになる。その結果、この偏光方向は、マスクの上下方向と平行になってしまい、そのままでは液晶マスクを正常に機能させることが困難になってしまう。

【0011】そこでスラブと液晶マスクとの間に、偏光面回転素子が挿入されていれば、スラブから発生する垂直偏光のレーザー光を、液晶マスクを正常に機能させることができる偏光方向に合わせることができる。

## 【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0013】図1は、本発明の実施例であるレーザーマーク100の構成を示した説明図である。

【0014】2枚の全反射鏡3、4、及びPBS10とで組まれた光共振器1の中には、イオンのミイオンが約1-3%混入されたY-A1:Ce結晶（通常YAGと呼ばれる。）から成るスラブ2が挿入されている。

【0015】スラブ2の両端面はプリズム角にカットされているため、スラブ2から発生するレーザー光は、この端面で損失がほとんどない垂直方向（図中で矢印14aで示された方向。）の直線偏光が主成分となる。さらに本実施例では、光共振器1にプリズム板5が挿入されており、これと直交する水平方向（図中で矢印14bで示された方向。）の偏光成分の割合をさらに小さくしている。

3

【0016】垂直方向の偏光方向14bを有するレーザー光6aは、偏光面回転素子である1/2波長板7に入射する。それにより、レーザー光6aの偏光方向は約30度回転（左から右に進むレーザー光の進行方向からみて右方向に約30度回転）した偏光方向14cを有するレーザー光6bになる。

【0017】レーザー光6bはビーム拡大器8により縦横共に約2倍程度拡大されて、レーザー光6cとなる。ただし、偏光方向は変化せず、14cで示された方向である。このビーム拡大器8は複数の三角プリズムから構成されており（図示せず）、通常のレンズを組み合わせたビーム拡大器に比べて短い距離で大きい拡大率を得ることができる。

【0018】この拡大されたレーザー光6cは、そのビーム断面とはほぼ同じ大きさの画面を有するSTN型の液晶マスク9に入射する。ここでは、電圧が印加された画素を通過するレーザー光の偏光方向は、レーザー光の進行方向からみて左方向に約30度回転する。それにより、液晶マスク9を通過したレーザー光6dは、垂直方向の偏光方向14dに与えられる。その結果、このレーザー光6dはPBS10に対してP波となるので、ここではほとんどが透過して、偏光方向14eを有するレーザー光6eとなり、全反射鏡11に向かう。

【0019】この全反射鏡11で戻されて左方向に進むレーザー光6fは垂直方向の偏光方向14eを保ったままであるため、PBS10に対してP波となり、これを透過して、レーザー光6dになる。

【0020】左方向に進むレーザー光6dが液晶マスク9に入射すると、前述と同様に、その偏光方向は、レーザー光の進行方向からみて左方向に約30度回転し、14cで示された方向になる。また、ビーム拡大器8に逆方向から入ってビームが縮小された後、1/2波長板7に入射すると、レーザー光の進行方向からみて右方向に約30度回転するため、レーザー光6fは、垂直方向の偏光方向14bとなり、光通りになる。この様に、光共振器1周を往復するレーザー光は、1往復ごとにその偏光方向が同じ方向になるため、一般にレーザー共振器と同様に、共振器間で強められる。

【0021】一方、液晶マスク9における電圧が印加されていない画素に入射するレーザー光6cの偏光方向は、進行方向からみて左方向に約120度回転する。そのためレーザー光6cは液晶マスク9を通過すると、水平方向の偏光方向14fを有するレーザー光6gとなる（図中で点線で示してある）。このレーザー光6gはPBS10に対してS波となるため、ここではほとんどが反射して、レーザー光6hの様に下方に進み、光共振器1から取り出される。

【0022】図1では、「A」という文字をマーキングする瞬間が示されている。つまり、液晶マスク9において「A」という文字を、電圧が印加されていない画素で

4

形成することにより、この画素を通過するレーザー光6eは、PBS10から光共振器1の外部に取り出される。取り出されたレーザー光6eは結像レンズ11を通り、マーキングさせる対象物12bの表面に照射され、図1様に「A」という文字が印字される。

【0023】この実施例では、多数の対象物12a、12b、12cがベルトコンベア11上に載せられて移動している。対象物としては、コインや時計のボディ等の金属が適している。その理由は、これらは、製品の種類や番号等の英数字やマーク等をマーキングすることが多く、しかもそれらは製品ごとに変わることがある。そこで本発明の様に任意な文字を瞬時に形成できる液晶マスク9を用いたレーザーマーカが適している。しかも本発明によって、大出力レーザー光を発生できるスラブを利用することができる様になったため、この様な金属に対しても、十分なレーザー光のエネルギーで溶解させてマーキングできる様になった。

【0024】また本発明では、図1における液晶マスク9に、TFT（薄膜トランジスタ）型の液晶マスクを用いても良い。本発明では、液晶マスクは光共振器内に挿入されるため、以下に説明する理由から、従来利用が困難であったTFT型の液晶マスクを用いることも可能になり、一般の受像器に用いられる様な大画面の液晶マスクが利用でき、大出力レーザー光を発生できるスラブを用いることの効果が高まる。

【0025】TFT型の液晶マスクは、液晶の画面の各画素に、制御用のトランジスタが組み込まれている。そのため、液晶マスクにレーザー光が照射されると、TFTがレーザー光の熱により、劣化することがあった。これに対して本発明では、液晶マスクが共振器内に挿入されているため、液晶マスク中で光が透過できる部分を通るレーザー光のみが共振できる。つまり、TFT型の液晶マスクを用いるならば、光を通さないTFTの部分ではレーザー光は共振できず、つまりこの部分にはレーザー光は照射されない。それにより、TFTは急激に温度上昇することがないため、ほとんど劣化しないからである。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、液晶マスクの特徴である任意な文字のマーキングと、スラブを用いたレーザーマーカの特徴である大面積マーキングを同時に満たすだけでなく、マーキングする文字に対応するレーザー光のみを光共振器外部に取り出すことになるため、従来の様に、文字の背景に対応するレーザー光を受け止める必要が無く、レーザー光をほとんど無駄にしない。さらに、文字の背景の部分の面積の方が文字の部分の面積よりも、一般に、はるかに広いので、大出力レーザー光を発生できるスラブが用いられる本発明では、文字の背景に相当するレーザー光を受け止める必要が無いことで、極めて高い安全性を確保するものである。

【0027】また、液晶マスクは通常長方形であるた

5

め、従来、ロッド状のレーザー媒質を用いる通常のレーザーマーカでは、円形断面を有するレーザー光から正方形の領域を切り出してマーキングさせる長方形領域に整形する時にレーザー光を切り出すため、レーザー光が40%近くも利用されなかった。また、液晶マスクが共振器中に挿入されているレーザーマーカでも、液晶マスクを通過できる長方形断面のレーザー光が共振器間に発生するため、ロッド内でレーザー光が通過しない部分が生じ、ロッドを励起するエネルギーの一部が無駄になっていた。これに対し、本発明では、スラブから長方形断面のレーザー光が

に、共振器外部に取り出すことができ、スラブを励起するエネルギーのほとんど全てを有効に利用できる様になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるレーザーマーカの説明図。

【符号の説明】

1…光共振器、2…スラブ、3、4…全反射鏡、5…ブリュスタ板、6a、6b、6c、6d、6e、6f、6g…レーザー光、7…1/2波長板、8…ビーム拡大器、9…液晶マスク、10…PBS、11…結像レンズ、12a、12b、12c…対象物、13…ベルトコンベア、14a、14b、14c、14d、14e、14f…偏光方向を示す矢印、100…レーザーマーカ。

【図1】

